

Docket No. 252077US3/vdm

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Akihiro TOMITA

GAU: 3611

SERIAL NO: 10/825,322

EXAMINER:

FILED: April 16, 2004

FOR: STEERING ANGLE DETECTION DEVICE FOR ELECTRIC POWER STEERING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-111577	April 16, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124
Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

10/825,322

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 1 5 7 7
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 1 5 7 7]

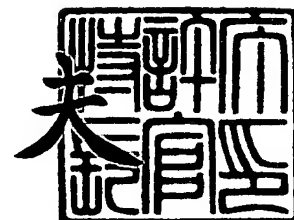
出 願 人 豊 田 工 機 株 式 会 社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 3 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP03-027

【提出日】 平成15年 4月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地 豊田工機株式会社内

 【氏名】 富田 晃弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000003470

 【氏名又は名称】 豊田工機株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089082

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 脩

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 155207

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0103954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハンドルを中立位置から左右に夫々複数回転可能とし、該ハンドルに連結されたハンドル軸を前記中立位置からのハンドルの操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤを介して操向車輪に連結し、前記ステアリングギヤの出力部材に操舵トルクに応じたアシスト力を付与する電気モータを伝達機構を介して連結した電動パワーステアリング装置において、前記ハンドル軸の回転角を検出する対極数が互いに異なる第 1 および第 2 レゾルバと、前記電気モータの出力軸の回転角であるモータ回転角を検出する第 3 レゾルバと、前記ハンドル軸の各 1 回転内での回転角であるハンドル軸回転角を前記第 1 および第 2 レゾルバの検出信号に基づいて演算するハンドル軸回転角演算装置と、前記ハンドル軸の回転中に前記モータ回転角の前記ハンドル軸回転角による 1 階微分値および 2 階微分値を演算する微分演算装置と、前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数を前記 2 階微分値の正負および前記 1 階微分値に基づいて求めるハンドル軸回転数算定装置と、前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数並びに前記ハンドル軸回転角から前記ハンドルの操舵角を演算する操舵角演算装置を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記ハンドル軸回転数算定装置は前記ハンドルの操舵角に対する前記 1 階微分値の設計値または測定値をマップまたは計算式で記憶装置に記憶し、前記 2 階微分値の正負および前記 1 階微分値に基づいて前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数を前記マップまたは計算式から求めることを特徴とする電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記第 1 および第 2 レゾルバは前記ハンドル軸に連結されたトルクセンサの一方軸の回転角を検出し、前記第 2 レゾルバは前記一方軸にトーションバーで連結された他方軸の回転角を検出し、前記ステアリングギヤはラック軸の移動量のピニオンの回転角による 1 階微分値である比ストロークが前記中立位置から左右に移動するにつれて変化する可変比ラッ

クピニオン機構であり、前記伝達機構は、前記電気モータの出力軸が前記ラック軸に設けられたボールネジに螺合するナットに回転連結されて構成され、前記第 3 レゾルバは前記電気モータの出力軸の回転角を検出することを特徴とする電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動パワーステアリング装置においてハンドルの操舵角を検出する装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ハンドルに作用する操舵トルクを検出するトルクセンサの一方軸をハンドルに連結されたハンドル軸に連結し、一方軸にトーションバーを介して連結された他方軸をステアリングギヤを介して操向車輪に連結し、一方軸および他方軸の回転角を第 1 および第 2 レゾルバにより検出し、操舵トルクを第 1 および第 2 レゾルバにより検出された両軸の回転角の差から求め、該操舵トルクを電気モータにより増幅してステアリングギヤに付与するようにした電動パワーステアリング装置において、上記第 1、第 2 レゾルバおよび他方軸に設けた多回転アブソリュート検出器からの検出信号に基づいて中立位置から左右に複数回転するハンドルの操舵角を検出するようにした電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置が特開 2 0 0 1 - 1 9 4 2 5 1 号公報に記載されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 9 4 2 5 1 号公報（第 3 頁、図 2，3）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

上記電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置では、ハンドルに連結されたハンドル軸の中立位置からの回転数を検出するための多回転アブソリュート検出装置を別途設けなければならず、コスト高になるとともに設置スペースが必要

になる不具合があった。

【0005】

本発明は、係る従来の不具合を解消するためになされたもので、電動パワーステアリング装置に既設されているレゾルバを利用して複数回転するハンドルの操舵角を検出することである。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の作用・効果】

上記の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明の構成上の特徴は、ハンドルを中立位置から左右に夫々複数回転可能とし、該ハンドルに連結されたハンドル軸を前記中立位置からのハンドルの操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤを介して操向車輪に連結し、前記ステアリングギヤの出力部材に操舵トルクに応じたアシスト力を付与する電気モータを伝達機構を介して連結した電動パワーステアリング装置において、前記ハンドル軸の回転角を検出する対極数が互いに異なる第 1 および第 2 レゾルバと、前記電気モータの出力軸の回転角であるモータ回転角を検出する第 3 レゾルバと、前記ハンドル軸の各 1 回転内での回転角であるハンドル軸回転角を前記第 1 および第 2 レゾルバの検出信号に基づいて演算するハンドル軸回転角演算装置と、前記ハンドル軸の回転中に前記モータ回転角の前記ハンドル軸回転角による 1 階微分値および 2 階微分値を演算する微分演算装置と、前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数を前記 2 階微分値の正負および前記 1 階微分値に基づいて求めるハンドル軸回転数算定装置と、前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数並びに前記ハンドル軸回転角から前記ハンドルの操舵角を演算する操舵角演算装置を備えたことである。

【0007】

この発明の作用において、ハンドル軸の回転角を検出する対極数が異なる第 1 および第 2 レゾルバの検出信号に基づいてハンドル軸の 1 回転内での回転角に対応する回転角信号が演算されハンドル軸回転角が求められる。中立位置からの操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤの出力部材にアシスト力を付与する電気モータの出力軸の回転角がモータ回転角として第 3 レゾルバにより検出さ

れる。モータ回転角のハンドル軸回転角による 1 階微分値および 2 階微分値が演算され、ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数が 2 階微分値の正負および 1 階微分値に基づいて求められる。ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数並びにハンドル軸回転角からハンドルの操舵角が演算される。

【0008】

これにより、電動パワーステアリング装置において、例えばハンドルに作用する操舵トルクを検出するためにハンドル軸に設けられた既存の第 1、第 2 レゾルバ、および操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤの出力部材にアシスト力を付与する電気モータの出力軸の回転角を検出する既存の第 3 レゾルバを利用して、複数回転するハンドルの操舵角を検出することができる低コストで設置スペースの小さい操舵角検出装置を提供することができる。

【0009】

請求項 2 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 において、前記ハンドル軸回転数算定装置は前記ハンドルの操舵角に対する前記 1 階微分値の設計値または測定値をマップまたは計算式で記憶装置に記憶し、前記 2 階微分値の正負および前記 1 階微分値に基づいて前記ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数を前記マップまたは計算式から求めることである。

【0010】

この発明の作用において、ハンドルの操舵角に対するモータ回転角のハンドル軸回転角による 1 階微分値がマップまたは計算式で記憶装置に記憶されている。ハンドルが回転されると、モータ回転角のハンドル軸回転角による 1 階微分値および 2 階微分値が演算され、ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数が 2 階微分値の正負および 1 階微分値に基づいてマップまたは計算式から求められる。ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数並びにハンドル軸回転角からハンドルの操舵角が演算される。これにより、簡単な構成で既存のレゾルバを使って操舵角を容易に検出することができる。

【0011】

請求項 3 に記載の発明の構成上の特徴は、請求項 1 または 2 において、前記第 1 および第 2 レゾルバは前記ハンドル軸に連結されたトルクセンサの一方軸の回

転角を検出し、前記第2レゾルバは前記一方軸にトーションバーで連結された他方軸の回転角を検出し、前記ステアリングギヤはラック軸の移動量のピニオンの回転角による1階微分値である比ストロークが前記中立位置から左右に移動するにつれて変化する可変比ラックピニオン機構であり、前記伝達機構は、前記電気モータの出力軸が前記ラック軸に設けられたボールネジに螺合するナットに回転連結されて構成され、前記第3レゾルバは前記電気モータの出力軸の回転角を検出することである。

【0012】

この発明の作用において、ハンドルによりハンドル軸が回転されると、第1レゾルバはハンドル軸に連結されたトルクセンサの一方軸の回転角を検出し、第2レゾルバは一方軸にトーションバーで連結された他方軸の回転角を検出する。第1および第2レゾルバの検出信号に基づいてハンドル軸の1回転内での回転角であるハンドル軸回転角が演算されるとともに、両軸の回転角の差から操舵トルクが検出される。ハンドル軸の回転は可変比ラックピニオン機構を介して操行車輪に伝達される。ラック軸に設けられたボールネジに螺合するナットが操舵トルクに応じたアシスト力で電気モータにより回転され、電気モータの出力軸の回転角であるモータ回転角が第3レゾルバにより検出される。ハンドル軸が中立位置からの回転した方向および回転数がモータ回転角のハンドル軸回転角による2階微分値の正負および1階微分値に基づいて求められる。ハンドル軸の中立位置からの回転方向および回転数並びにハンドル軸回転角からハンドルの操舵角が演算される。これにより、ハンドルの回転を可変比ラックピニオン機構を介して操行車輪に伝達するとき、既存のレゾルバを使用した簡単且つ低コストの構成でハンドルの操舵角を正確に検出することができる。

【0013】

【実施の形態】

以下本発明の電動パワーステアリング装置の操舵角検出装置の実施の形態を図面に基いて説明する。図1～3において、ハンドル1が取付けられたハンドル軸2は図略のステアリングコラムに回転可能に支承されている。3はハンドル1に作用する操舵トルクを検出するためのトルクセンサで、トルクセンサ3の一方

軸 4 はハンドル軸 2 にスプラインで結合され、一方軸 4 にトーションバー 5 で連結された他方軸 6 はラックピニオン機構 7 を介して操向車輪 8 に連結されている。一方軸 4 は中央部が軸受 9 によりハウジング 10 に軸承され、先端部が他方軸 6 の上端部に相対回転可能に支承されている。他方軸 6 は両端部を軸受 11, 12 によりハウジング 10 に一方軸 4 と同軸に回転可能に軸承され、中央部にピニオン 13 が設けられている。一方軸 4 および他方軸 6 とハウジング 10 との間には、第 1 および第 2 レゾルバ 14, 15 が夫々設けられ、一方軸 4 および他方軸 6 の回転角を夫々検出する。ハンドル 1 に作用する操舵トルクに応じてトーションバー 5 が捩られるので、第 1 および第 2 レゾルバ 14, 15 により検出された両軸 4, 6 の回転角の差から操舵トルクが検出される。一方軸 4 および他方軸 6 の回転角の差は僅かであり、第 1 および第 2 レゾルバ 14, 15 の対極数を夫々 5 個および 6 個と互いに異ならせてあるので、第 1 および第 2 レゾルバ 14, 15 の検出信号に基づいてハンドル軸 2 の各 1 回転内での回転角であるハンドル軸回転角を検出することができる。

【0014】

ハウジング 10 にはピニオン 13 と噛合するラック軸 16 が摺動可能に支承され、中立位置からのハンドル 1 の操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤとしての可変比ラックピニオン機構 7 を構成している。ピニオン 13 とラック軸 16 に設けられたラック 17 との噛合関係は、ハンドル 1 が中立位置から左右に夫々複数回転、例えば夫々 2 回転可能とされ、ラック軸 16 の移動量をピニオン 13 の回転角で微分した 1 階微分値である比ストロークが中立位置から左右に移動するにつれて変化、例えば漸増する可変比とされている。ラック軸 16 のハウジング 10 から突出した両端にはタイロッドを介してナックルアームがボールジョイントにより連結され、ラック軸 16 の軸線方向の移動により操向車輪 8 が偏向される。ラック軸 16 のハウジング 10 内の中間部分にはボールネジ 18 が刻設され、ボールネジ 18 にはナット 19 が循環ボールを介して螺合され、ナット 19 の回転によりラック軸 16 を軸動させるボールネジ機構 20 が構成されている。ボールネジ機構 20 が電気モータをステアリングギヤの出力部材に連結する伝達機構をなしている。

【0 0 1 5】

電気モータ 2 1 のロータ 2 8 は、ラック軸 1 6 が貫通する筒状の出力軸 2 2 の外周面に複数の永久磁石 2 3 が所定間隔で環状に固定されて構成されている。出力軸 2 2 はハウジング 1 0 に軸受 2 4, 2 5 により軸承され、一端内周にナット 1 9 が嵌着されている。出力軸 2 2 とハウジング 1 0 との間には第 3 レゾルバ 2 6 が設けられ、出力軸 2 2 の回転角 γ を検出する。出力軸 2 2 とラック軸 1 6 とはボールネジ機構 2 0 を介して連結されているので、出力軸 2 2 の回転角 γ を検出することによりラック軸 1 6 の軸線方向の移動量が検出される。ステータ 2 7 は、打抜き成形された珪素鋼板を積層して構成されたコア 2 8 がハウジング 1 0 の内周孔に焼き嵌めされ、コア 2 8 に中心に向かって突設された脚部にコイル 2 9 が巻かれて構成されている。

【0 0 1 6】

電子制御装置 3 0 は、図 4 に示すように各種演算処理を行う CPU 3 1 と、CPU 3 1 が実行する各種プログラムを予め格納した ROM 3 3 と、CPU 3 1 が演算処理中に必要なデータを読み書きする RAM 3 2 と、第 1 乃至第 3 レゾルバ 1 4, 1 5, 2 6 の検出信号を入力し、電気モータ 2 1 を駆動する指令電流をモータ駆動回路 3 4 に出力する入出力回路 3 5 などから構成されている。ROM 3 2 には、対極数が互いに異なる 2 個のレゾルバ 1 4, 1 5 の検出信号に基づいてハンドル軸の 1 回転内での回転角であるハンドル軸回転角 ω に対応する回転角信号を演算する回転角演算プログラム 3 6 P がハンドル軸回転角演算装置 3 6 として記憶されている。この演算処理は本願出願人による特願 2 0 0 2 - 1 9 6 1 3 1 号の明細書に説明されているので詳細な説明を省略する。ハンドル軸 2 はピニオン 1 3 が連結されているので、ピニオン 1 3 の回転角はハンドル軸回転角 ω と同じである。

【0 0 1 7】

記憶装置である ROM 3 2 には、第 1 および第 2 レゾルバ 1 4, 1 5 の検出信号に基づいてトルクセンサ 3 の一方軸 4 と他方軸 6 との回転角の差を演算し、ハンドル 1 の回転方向および付与された操舵トルクを算出する操舵トルク算出プログラム 3 7 P、ハンドル 1 の回転方向および操舵トルク等に基づいて電気モータ

21を回転駆動し、ボールネジ機構20を介してラック軸16に操舵トルクに応じたアシスト力を付与するモータ駆動プログラム38P、ハンドル1によるハンドル軸1の回転中に第3レゾルバ26により検出された電気モータ21の出力軸22の回転角であるモータ回転角 γ をハンドル軸回転角 ω で微分した1階微分値および2階微分値を演算する微分演算装置39としての微分プログラム39P、ハンドル軸2が中立位置から回転した方向および回転数を2階微分値の正負および1階微分値に基づいて求めるハンドル軸回転数算定装置40としての回転数算定プログラム40P、ハンドル軸2が中立位置から回転した方向および回転数並びにハンドル軸回転角 ω からハンドル1の操舵角 θ を操舵角演算装置41として演算する操舵角演算プログラム41P等がROM32に記憶されている。また、ハンドル1の各操舵角 θ においてモータ回転角 γ を操舵角 θ で微分した2階微分値の正負および1階微分値の設計値または測定値がマップ42にしてROM32に記憶されている。本実施の形態では図5に示すようにハンドル1の操舵角 θ は中立位置からハンドル軸2が正側および負側に夫々2回転する ± 720 度の範囲で変化し、比ストロークはラック軸16が中立位置から左右に移動するに連れて増加するので、各操舵角 θ においてモータ回転角 γ を操舵角 θ で微分した1階微分値の設計値または測定値は、操舵角 θ が正の領域ではその増加につれて増加し、負の領域では操舵角の減少に連れて増加する。従って、モータ回転角 γ を操舵角 θ で微分した2階微分値の設計値または測定値は、操舵角 θ が正の領域では正、負の領域では負である。なお、操舵角 θ とハンドル軸回転角 ω との変化割合はハンドル軸2の1回転内では同じであるので、モータ回転角 γ をハンドル軸回転角 ω で微分した1階微分値とモータ回転角 γ を操舵角 θ で微分した1階微分値とは同一になる。

【0018】

次に、上記実施の形態の作動について説明する。ハンドル1によりハンドル軸2が回転されると、第1および第2レゾルバ14, 15から図6(a), (b)に示すようにハンドル軸2の1回転内の回転角に対応して5個および6個のピーク点を夫々有する波形の検出信号が送出される。制御装置30のCPU31は各プログラムを一定時間間隔で実行する。回転角演算プログラム36Pが実行され

ると、2個のレゾルバ14, 15の検出信号に基づいて図6(c)に示すハンドル軸の1回転内での回転角であるハンドル軸回転角 ω に対応する回転角信号が演算され、この回転角信号からハンドル軸回転角 ω が求められる。操舵トルク算出プログラム37Pが実行されると、第1および第2レゾルバ14, 15からの検出信号に基づいてトルクセンサ3の一方軸4と他方軸6との回転角の差が演算され、ハンドル1の回転方向および付与された操舵トルクが算出される。モータ駆動プログラム38Pが実行され、ハンドル1の回転方向および操舵トルク等に基づいて電気モータ21が回転駆動され、出力軸22によりナット19が回転されてボールネジ18が移動され、ラック軸16が操舵トルクに応じたアシスト力により軸線方向に移動されて操向車輪8を偏向する。電気モータ21の出力軸22の回転角が第3レゾルバ26により検出される。

【0019】

ハンドル1によりハンドル軸1が回転され、操舵トルクに応じて電気モータ21が回転駆動されているとき、出力軸22の回転角がモータ回転角 γ として第3レゾルバ26により検出される。微分プログラム39Pによりモータ回転角 γ がハンドル軸回転角 ω で微分されて1階微分値および2階微分値が演算される。図7に示す回転数算定プログラム40Pは、2階微分値の正負に基づいてハンドル1が中立位置より正側に切られているか、負側に切られているか判定し(ステップS61～S63)、1階微分値に対応する正または負の操舵角 θ をマップ42から求め(ステップS64, S65)、ハンドル軸2が中立位置から回転された回転数Nを求める。中立位置からの回転数Nはハンドル軸2が正側に1回転目であるときは「0」、2回転目であるとき「1」(ステップS66～S68)。負側に1回転目であるとき「-1」、2回転目であるとき「-2」とする(ステップS69～S71)。操舵角演算プログラム41Pは、ハンドル軸2が中立位置から回転された回転数Nおよびハンドル軸回転角 ω からハンドル1の操舵角 θ を、式 $\theta = \omega + 360^\circ \times N$ により演算する。このとき回転数を1回転誤算するのを防止するために、演算された1階微分値と、マップ42における操舵角 ± 360 に対応する1階微分値との差が一定値以下の場合、操舵角 θ の演算を行わずに1サイクル前に演算した操舵角 θ を各種制御に使用するようにするとよい。

【 0 0 2 0 】

上記実施の形態では、比ストロークはラック軸が中立位置から左右に移動するに連れて直線的に増加しているが、減少するものにも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 電動パワーステアリングの全体図。

【図 2】 図 1 の II 部分の拡大断面図。

【図 3】 図 1 の III 部分の拡大断面図。

【図 4】 制御装置を示す図。

【図 5】 モータ回転角を操舵角で微分した 1 階微分値および 2 階微分値と操舵角との関係を表すマップを示す図。

【図 6】 ハンドル軸の各 1 回転内の回転角と、第 1、第 2 レゾルバの各検出信号、回転角信号との関係を示す図。

【図 7】 回転数算定プログラムを示す図。

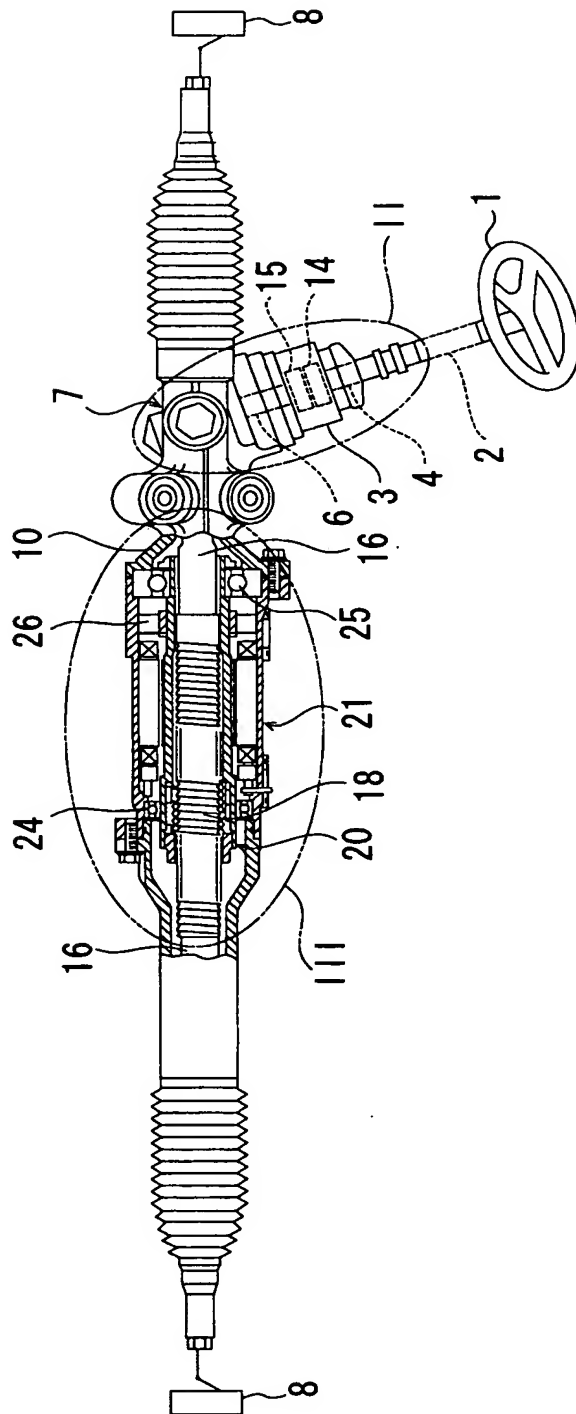
【符号の説明】

1…ハンドル、2…ハンドル軸、3…トルクセンサ、4…一方軸、5…トーショ
ンバー、6…他方軸、7…ラックピニオン機構（ステアリングギヤ）、8…操向
車輪、10…ハウジング、13…ピニオン、14, 15, 26…第 1, 第 2, 第
3 レゾルバ、16…ラック軸、17…ラック、18…ボールネジ、19…ナット
、20…ボールネジ機構、21…電気モータ、22…出力軸、30…電子制御装
置、31…CPU、32…EOM（記憶装置）、33…RAM、35…入出力回
路、36…ハンドル軸回転角演算装置、37P…操舵トルク算出プログラム、3
8P…モータ駆動プログラム、39…微分装置、40…ハンドル軸回転数算定装
置、41…操舵角演算装置、42…マップ。

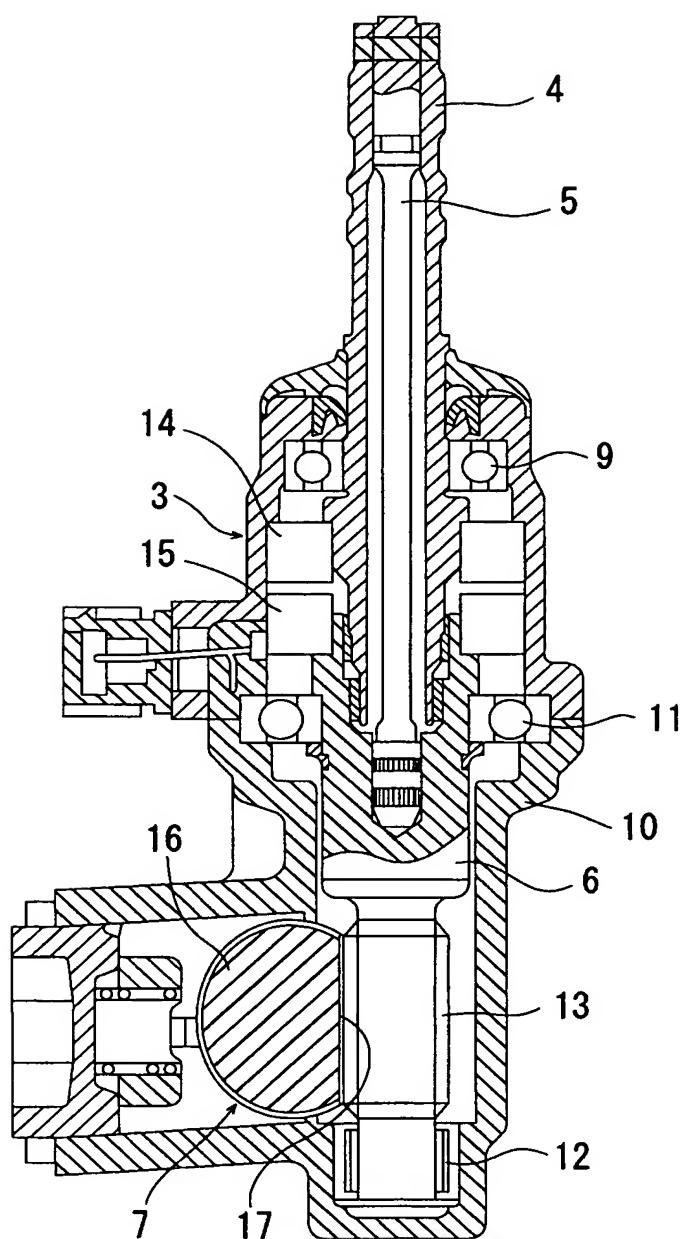
【書類名】

図面

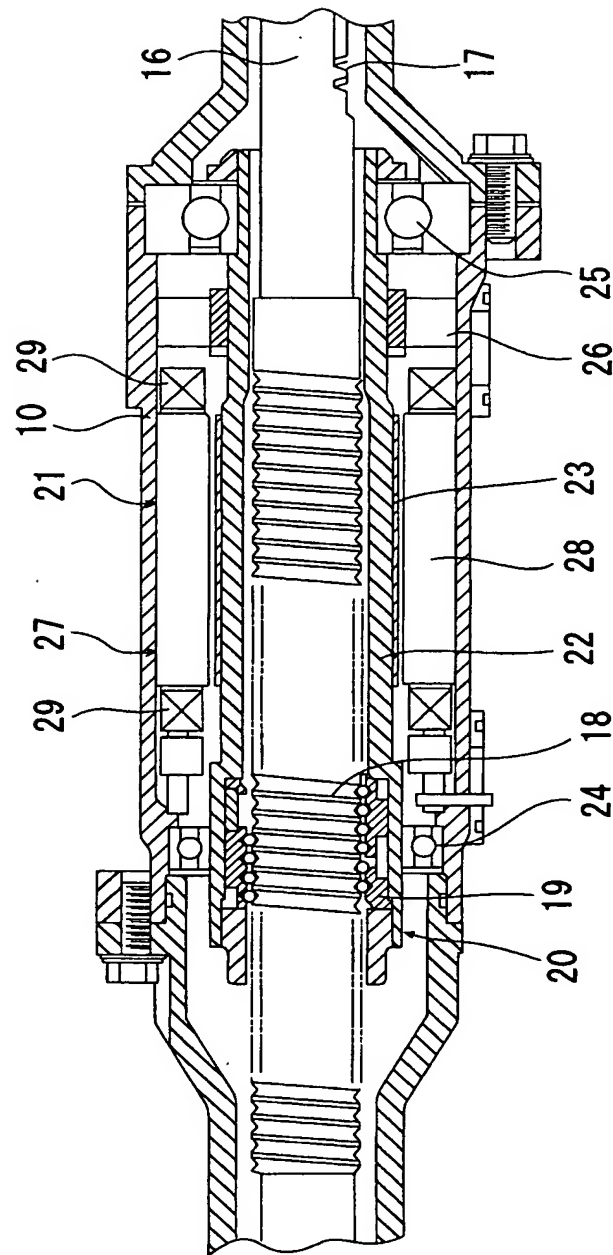
【図 1】



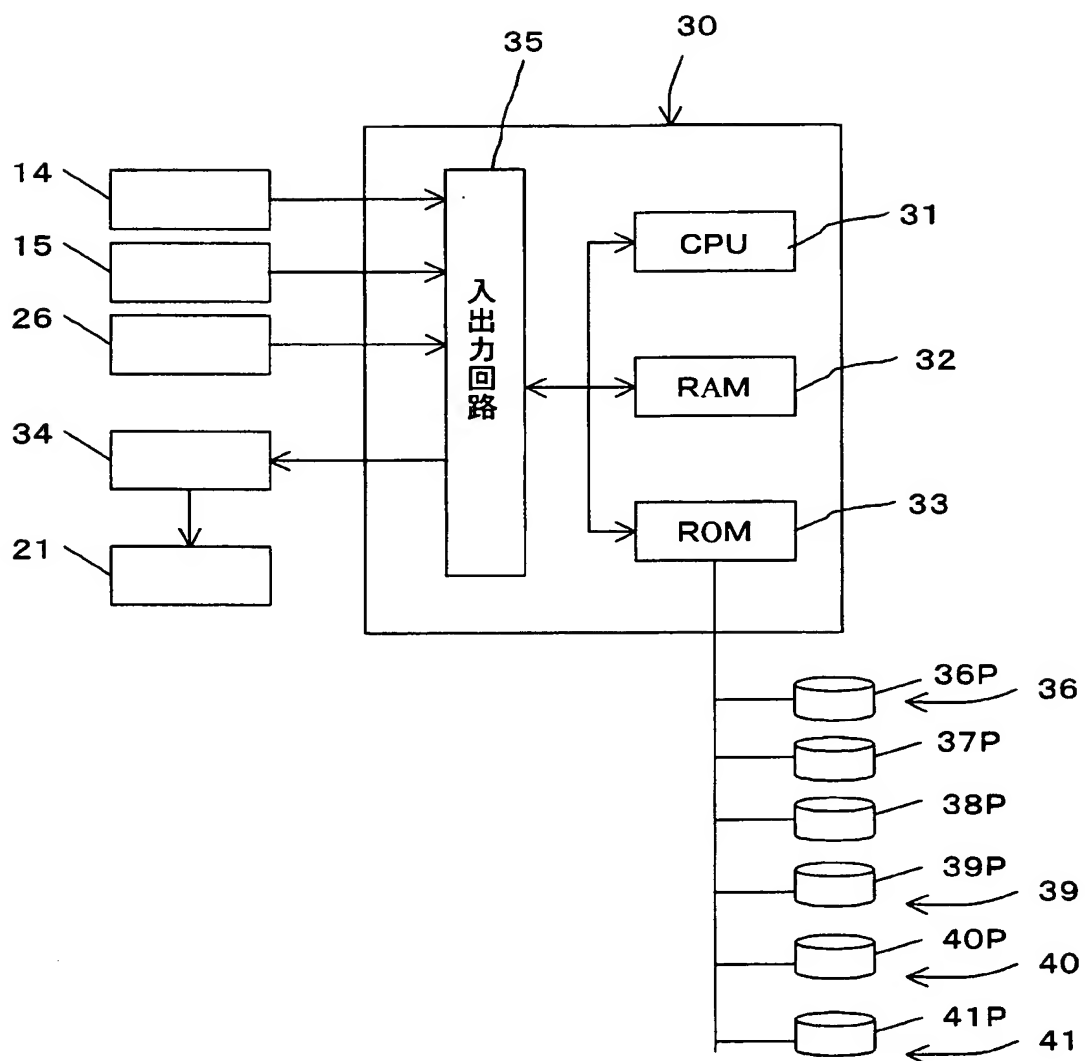
【図 2】



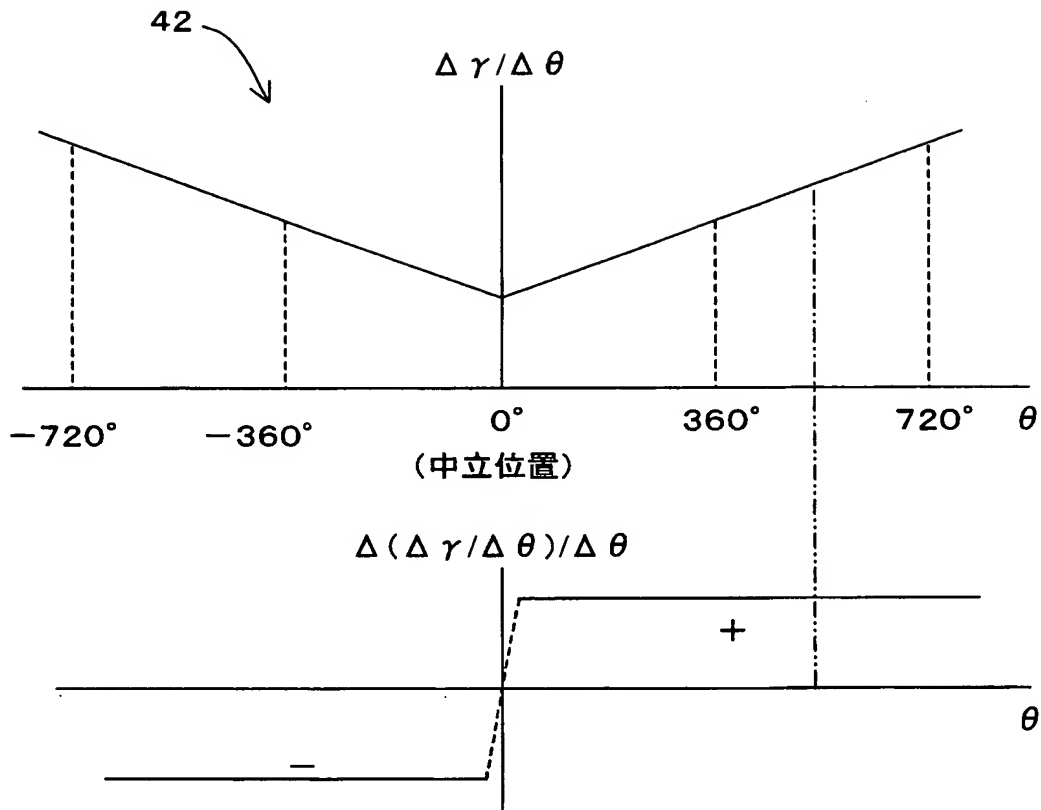
【図 3】



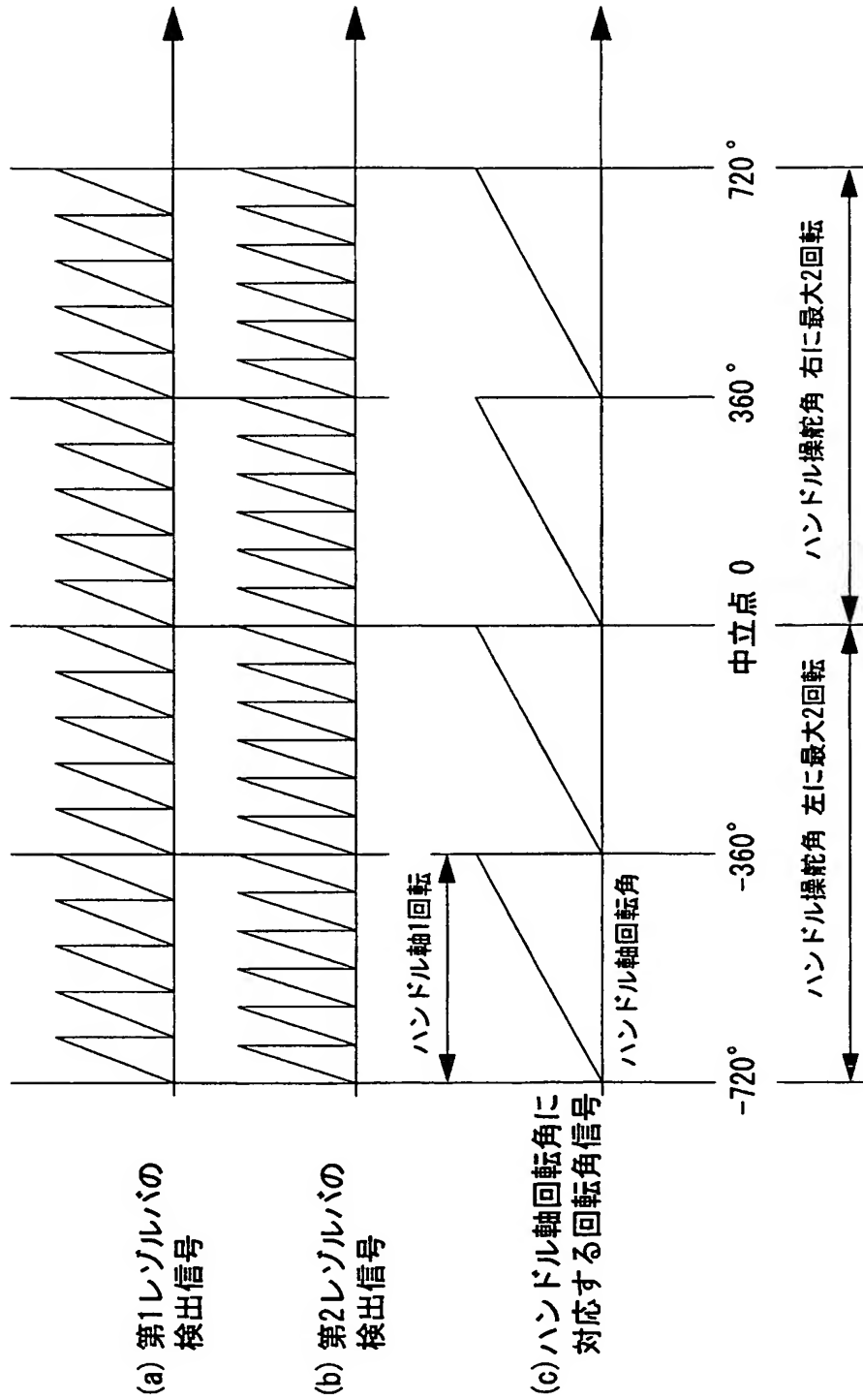
【図 4】



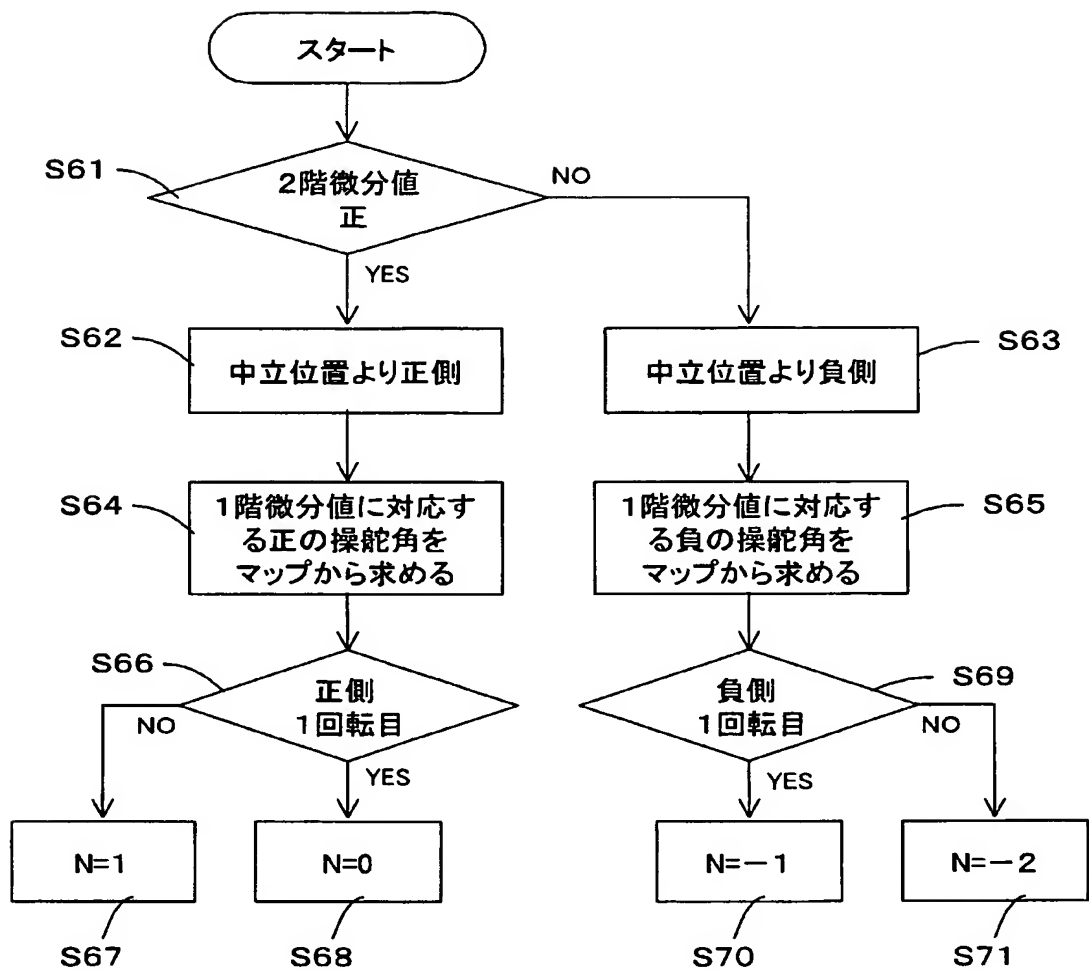
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動パワーステアリング装置の既存のレゾルバを利用して複数回転するハンドルの操舵角を検出する。

【解決手段】 ハンドル軸の回転角を検出する対極数が異なる第 1 および第 2 レゾルバの検出信号に基づいてハンドル軸の 1 回転内での回転角に対応する回転角信号が演算されハンドル軸回転角が求められる。中立位置からの操舵角に応じて減速比が変わるステアリングギヤの出力部材にアシスト力を付与する電気モータの出力軸の回転角がモータ回転角として第 3 レゾルバにより検出される。モータ回転角のハンドル軸回転角による 1 階微分値および 2 階微分値が演算され、ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数が 2 階微分値の正負および 1 階微分値に基づいて求められる。ハンドル軸が中立位置から回転した方向および回転数並びにハンドル軸回転角からハンドルの操舵角が演算される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 1 5 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 4 7 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 1 丁目 1 番地

氏 名

豊田工機株式会社